



CONFÉDÉRATION SUISSE
OFFICE FÉDÉRAL DE LA PROPRIÉTÉ INTELLECTUELLE

(51) Int. Cl.: G 04 C 21/02
G 04 G 13/02
H 04 R 3/00
B 06 B 1/06

Demande de brevet déposée pour la Suisse et le Liechtenstein
Traité sur les brevets, du 22 décembre 1978, entre la Suisse et le Liechtenstein

(12) **FASCICULE DE LA DEMANDE** A3

(11)

641 625 G

(21) Numéro de la demande: 5724/78

(22) Date de dépôt: 25.05.1978

(30) Priorité(s): 26.05.1977 JP U/52-67936

(42) Demande publiée le: 15.03.1984

(44) Fascicule de la demande
publié le: 15.03.1984

(71) Requérent(s):
Kabushiki Kaisha Seikosha, Tokyo (JP)

(72) Inventeur(s):
Mitsuhiro Hamatani, Sumida-ku/Tokyo (JP)

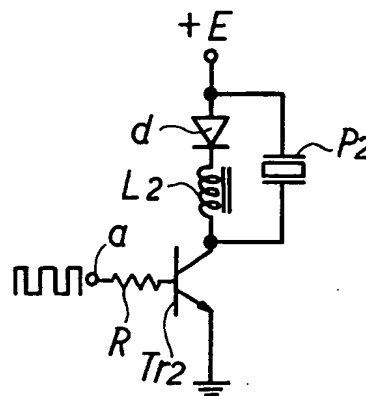
(74) Mandataire:
Bovard AG, Bern 25

(56) Rapport de recherche au verso

(54) Circuit électrique pour entraîner un vibreur piézo-électrique.

(57) Un circuit électrique pour entraîner un vibreur piézo-électrique comprend, branchées sur la sortie de moyens commutateurs (Tr_2) alternativement passants et bloqués, une bobine (L_2) et une diode (d) en série. Le vibreur piézo-électrique (P_2) est raccordé en parallèle sur ce branchement série.

Ce montage permet de communiquer une plus grande énergie au vibreur piézo-électrique et donc de fournir une plus grande énergie acoustique. Ce dispositif convient particulièrement comme générateur de son dans une montre-bracelet à dispositif d'alarme.



641 625 G



Bundesamt für geistiges Eigentum
Office fédéral de la propriété intellectuelle
Ufficio federale della proprietà intellettuale

RAPPORT DE RECHERCHE RECHERCHENBERICHT

Demande de brevet No.:
Patentgesuch Nr.:

CH 5724/78

I.I.B. Nr.:

HO 13291

Documents considérés comme pertinents Einschlägige Dokumente																								
Catégorie Kategorie	Citation du document avec indication, en cas de besoin, des parties pertinentes. Kennzeichnung des Dokuments, mit Angabe, soweit erforderlich, der massgeblichen Teile	Revendications con- cernées Betrifft Anspruch Nr.																						
	US - A - 3 940 919 (T. YASUDA et al) * colonne 2, lignes 18-30; colonne 5, lignes 15-27; colonne 6, ligne 65 - colonne 7, lignes 2-36 - colonne 8, ligne 24; figures 3,9 *	unique																						
	DE - A - 2 226 522 (CITIZEN WATCH) * page 16, ligne 21 - page 18, ligne 19; figure 5 *	unique																						
	US - A - 3 668 442 (G. VOSSELER) * colonne 2, lignes 28-69; figure 1 * & FR - A - 2 086 392	unique																						
	US - A - 3 820 105 (F. ASSMUS) * colonne 4, ligne 27 - colonne 6, ligne 21; figures 17-21 *	unique																						
A	US - A - 3 712 410 (L. GOLLWITZER et al.) * colonne 4, ligne 17 - colonne 5, ligne 38; figure 3 *	unique																						
P	FR - A - 2 342 616 (LUCAS INDUSTRIES) * page 1, ligne 39 - page 4, ligne 2; figures 1-3 *	unique																						
<p>Domaines techniques recherchés Recherchierte Sachgebiete (INT. CL.2)</p> <table border="1"> <tbody> <tr> <td>B 06 B</td> <td>1/02</td> </tr> <tr> <td>G 04 G</td> <td>13/00</td> </tr> <tr> <td></td> <td>13/00</td> </tr> <tr> <td>G 04 C</td> <td>3/12</td> </tr> <tr> <td></td> <td>21/00</td> </tr> <tr> <td></td> <td>21/02</td> </tr> <tr> <td></td> <td>21/04</td> </tr> <tr> <td>G 04 C</td> <td>21/12</td> </tr> <tr> <td></td> <td>21/16</td> </tr> <tr> <td></td> <td>21/20</td> </tr> <tr> <td></td> <td>23/02 23/2</td> </tr> </tbody> </table>			B 06 B	1/02	G 04 G	13/00		13/00	G 04 C	3/12		21/00		21/02		21/04	G 04 C	21/12		21/16		21/20		23/02 23/2
B 06 B	1/02																							
G 04 G	13/00																							
	13/00																							
G 04 C	3/12																							
	21/00																							
	21/02																							
	21/04																							
G 04 C	21/12																							
	21/16																							
	21/20																							
	23/02 23/2																							
<p>Catégorie des documents cités Kategorie der genannten Dokumente:</p> <p>X: particulièrement pertinent von besonderer Bedeutung</p> <p>A: arrière-plan technologique technologischer Hintergrund</p> <p>O: divulgation non-écrite nichtschriftliche Offenbarung</p> <p>P: document intercalaire Zwischenliteratur</p> <p>T: théorie ou principe à la base de l'invention der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze</p> <p>E: demande faisant interférence kollidierende Anmeldung</p> <p>L: document cité pour d'autres raisons aus andern Gründen angeführtes Dokument</p> <p>&: membre de la même famille, document correspondant Mitglied der gleichen Patentfamilie; übereinstimmendes Dokument</p>																								
Etendue de la recherche/Umfang der Recherche																								
<p>Revendications ayant fait l'objet de recherches Recherchierte Patentansprüche: ensemble</p> <p>Revendications n'ayant pas fait l'objet de recherches Nicht recherchierte Patentansprüche:</p> <p>Raison: Grund:</p>																								
Date d'achèvement de la recherche/Abschlussdatum der Recherche		Examineur I.I.B./I.I.B. Prüfer																						
25 septembre 1981																								

REVENDICATION

1. Circuit électrique pour entraîner un vibreur piézo-électrique, caractérisé en ce qu'il comprend:

- des moyens commutateurs agencés pour s'enclencher et se déclencher, sur réception d'un signal impulsif de commande,
- des moyens fournissant une tension pour faire circuler un courant électrique dans lesdits moyens commutateurs, et
- une branche de circuit dans laquelle une bobine et une diode sont connectées en série et qui est branchée entre lesdits moyens fournissant une tension et lesdits moyens commutateurs,
- ledit vibreur piézo-électrique étant raccordé en parallèle sur ladite branche de circuit.

La présente invention concerne un circuit électrique pour entraîner un vibreur piézo-électrique. Un tel vibreur est destiné notamment à équiper une montre électronique à dispositif d'alarme.

Un tel circuit comprend des moyens commutateurs qui sont souvent constitués par un transistor fonctionnant en commutation. Classiquement, une bobine était branchée dans le circuit de sortie, c'est-à-dire le circuit de collecteur, du transistor, et l'élément vibreur piézo-électrique était branché en parallèle sur cette seule bobine. Par exemple, les figs 5 et 6 illustrent cette façon classique de constituer et de faire fonctionner un vibreur piézo-électrique.

Lorsqu'un transistor (T_{11}) a été mis à l'état bloqué par le flanc arrière d'une impulsion d'un signal de commande en créneau (A, fig. 6), le vibreur piézo-électrique (P_1 , fig. 5) est soumis à une oscillation de tension amortie (courbe B, fig. 6). L'énergie électrique efficace qui fait fonctionner le vibreur piézo-électrique est donnée seulement par une impulsion initiale de faible durée, et il est ainsi difficile d'obtenir une forte excitation du vibreur piézo-électrique. C'est pour cette raison que, par exemple dans le cas où ce circuit d'entraînement est utilisé en tant que source de vibration pour un générateur sonore, on se heurte à l'inconvénient de ne pas pouvoir obtenir un niveau de pression sonore relativement élevé.

Il est vrai qu'il serait possible d'augmenter le nombre de tours de la bobine (L_1 , fig. 1) afin d'augmenter le niveau de pression sonore. Mais, si l'on augmente le nombre de spires, le volume occupé par la bobine augmente aussi et cette solution ne peut donc guère être adoptée pour un dispositif de très petites dimensions, comme par exemple un dispositif d'alarme pour une montre (notamment une montre-bracelet) électronique. Par ailleurs, on pourrait également employer un transformateur dans le circuit d'entraînement, mais cela est également défavorable du point de vue de l'encombrement.

L'art antérieur cité comprend les deux exposés de brevets US nos 3 712 410 et 3 940 919.

Dans cette première publication antérieure citée, on voit à la fig. 3 un élément piézo-électrique alimenté par un circuit auto-transformateur, une diode, shuntée par une résistance, étant en série dans le circuit comprenant un élément vibreur piézo-électrique et ledit autotransformateur. Toutefois, le dispositif en question n'est pas un dispositif semblable à celui que propose la présente invention, et il n'est même pas semblable à ce que la présente invention montre, à la fig. 5, en tant que circuit d'entraînement de type classique pour un vibreur piézo-électrique. Dans le circuit selon la fig. 3 de cet-

te publication antérieure américaine US-3 712 410, la source qui fournit des impulsions à fréquence acoustique à l'élément piézo-électrique n'est pas un transistor (ou un autre type d'interrupteur) rendu alternativement passant et non passant, mais un transformateur (autotransformateur) dont le primaire reçoit des impulsions. On peut considérer l'enroulement du transformateur comme une source de tension, mais il subsiste la grande différence que, lorsque cette source de tension ne fournit pas une tension, elle n'introduit par contre pas une coupure du circuit, qui reste fermé. Dans un circuit comprenant un transistor interrupteur, lorsque ce dernier est rendu non passant, le circuit comprenant la self et le vibreur piézo-électrique est «laissé à lui-même». Le rôle que peut jouer une diode en série avec la source d'impulsion est donc tout différent. Selon la fig. 3 de l'exposé US-3 712 410, la diode jouerait même le rôle d'un véritable redresseur, supprimant à la limite tout signal sur l'élément piézo-électrique, si l'on n'avait pas pris soin de mettre une résistance en parallèle avec la diode. Dans l'objet de ce brevet américain, la diode ne joue donc en tous les cas pas le rôle d'amplifier la tension aux bornes de l'élément piézo-électrique, ce rôle pouvant par ailleurs être dévolu au rapport de transformation du transformateur.

Dans l'autre publication antérieure considérée, US-3 940 919, on a, comme on peut le voir à gauche de la fig. 3, exactement le même circuit qui est illustré à la fig. 5 de la présente demande de brevet, comme représentant l'art antérieur. Les impulsions qui se produisent sont alors très courtes, ayant l'allure représentée à la fig. 6.

Dans le cas de la présente invention, on recherche par contre, par la présence d'une diode, à augmenter la tension qui agit sur l'élément piézo-électrique, par rapport à la tension d'alimentation. Il est clair qu'une self est capable d'emmagasiner, sous forme magnétique, une énergie beaucoup plus considérable qu'un transducteur piézo-électrique, sous forme électrostatique. Dès lors, l'utilisation d'une diode en série avec la self permet, une fois le circuit coupé, que toute l'énergie emmagasinée dans la self soit transmise aux bornes du transducteur piézo-électrique, chargeant celui-ci à une tension bien supérieure à la tension d'alimentation, et dans le sens inverse. Ce n'est qu'après l'impulsion de tension inverse dans la self que la diode bloque le retour du courant. Cette mesure n'est pas prise dans l'exposé US-3 940 919, puisqu'il n'y a pas de diode, et elle n'entre pas non plus en ligne de compte dans l'exposé US-3 712 410, puisque la source est un transformateur. C'est par contre justement à cette mesure-là que, comme on le verra, la présente invention a recours pour améliorer l'efficacité acoustique du transducteur piézo-électrique.

On pourrait encore dire que rien ne s'opposait à prévoir, sur un dispositif comme celui de la fig. 3 de l'exposé US-3 940 910, une diode semblable à celle de la fig. 3 de l'exposé US-3 712 410. Toutefois, ces deux dispositifs sont d'un type tout à fait différent et rien ne suggérait, ni dans un exposé ni dans l'autre, de les combiner de cette façon.

L'art antérieur ne suggère donc nullement une solution au problème que l'invention vise à résoudre, cette invention visant précisément à remédier aux inconvénients mentionnés de l'art antérieur et ayant pour but de fournir un circuit électrique pour entraîner un vibreur piézo-électrique, qui, tout en restant de très petites dimensions, soit capable de fournir une excitation plus forte du vibreur piézo-électrique, permettant l'obtention d'un niveau sonore plus élevé.

Conformément à l'invention, le but visé est atteint par le fait que le circuit électrique pour entraîner un vibreur piézo-électrique comprend: des moyens commutateurs agencés pour s'enclencher et se déclencher sur réception d'un signal impulsif de commande, des moyens fournissant une ten-

sion pour faire circuler un courant électrique dans lesdits moyens commutateurs, et une branche de circuit dans laquelle une bobine et une diode sont connectées en série et qui est branchée entre lesdits moyens fournissant une tension et lesdits moyens commutateurs, le vibreur piézo-électrique étant raccordé en parallèle sur ladite branche de circuit.

Le dessin annexé illustre, comparativement à un dispositif de l'art antérieur, une forme d'exécution de l'objet de l'invention; dans ce dessin:

la fig. 1 est un schéma représentant un circuit électrique d'entraînement d'un vibreur piézo-électrique constituant une forme d'exécution de l'invention,

la fig. 2 est un diagramme des niveaux de tension en fonction du temps en deux endroits du circuit de la fig. 1,

la fig. 3 est une vue en plan d'un vibreur comprenant une céramique piézo-électrique appliquée contre une plaque métallique de vibration,

la fig. 4 est un diagramme donnant des courbes expérimentales qui représentent la relation entre la pression sonore et la fréquence, d'une part avec un circuit d'entraînement de vibreur piézo-électrique conforme à l'invention et d'autre part avec un circuit d'entraînement de type classique, et

les figs 5 et 6 représentent, respectivement par un schéma et par des diagrammes d'évolution des niveaux de tension en fonction du temps, la constitution et le mode de fonctionnement d'un circuit d'entraînement de type classique pour un vibreur piézo-électrique.

Le circuit dont le schéma est représenté à la fig. 1 reçoit, sur une connexion d'entrée «a», un signal impulsionnel à crêteaux correspondant à ce que montre la courbe A de la fig. 2 dont l'abscisse représente le temps «t» et l'ordonnée la tension «v». Depuis la borne d'entrée «a», ce signal est appliqué à la base d'un transistor T_{12} , par l'intermédiaire d'une résistance R. Lorsque le transistor T_{12} est maintenu passant par l'impulsion du signal de commande appliqué, un courant électrique circule à travers une bobine L_2 depuis une source de tension continue E, par l'intermédiaire d'une diode «d». Au moment où le transistor T_{12} passe à l'état bloqué lors du flanc arrière de chaque impulsion de la forme d'onde A, une tension inverse est induite dans la bobine et elle se trouve appliquée, par l'intermédiaire de la diode «d» qui reste polarisée dans le sens passant, aux bornes du vibreur piézo-électrique P_2 , selon ce que montre la courbe B de la fig. 2 (qui présente le temps «t» en abscisse et la tension «v» en ordonnée). Comme on peut le voir en comparant les formes d'onde P des figs 2 et 6, l'énergie qui est fournie au vibreur piézo-électrique P_2 est beaucoup plus grande que celle qui était fournie au vibreur piézo-électrique selon l'art antérieur, c'est-à-dire en l'occurrence au vibreur P_1 de la fig. 5. L'utilisation du circuit particulier selon la fig. 1 permet donc d'ob-

tenir une notable augmentation du niveau de pression acoustique (intensité sonore).

Les caractères et avantages de l'objet de l'invention sont également clairement mis en évidence par des résultats expérimentaux obtenus avec un vibreur ayant la construction matérielle représentée à la fig. 3 et consignés à la fig. 4. Le vibreur A de la fig. 3 comprend une plaque de vibration métallique «n» et une céramique piézo-électrique «m» plaquée (incrustée) dans cette plaque «n». Cette dernière est faite d'acier inoxydable; elle présente un diamètre de 14 mm et une épaisseur de 0,1 mm. La céramique piézo-électrique «m» a une forme parallélépipédique allongée, son long côté étant de 10 mm, son côté court étant de 2 mm et son épaisseur étant de 0,2 mm. Chacune des bobines, L_1 (fig. 5) et L_2 (fig. 1) comprend 1400 spires d'un fil conducteur isolé de 0,05 mm. La tension E appliquée dans les deux cas est de 1,5 v. Par ailleurs, la plaque vibrante de métal «n» est liée à une caisse de résonance. Dans ces conditions, la pression acoustique (intensité sonore) a été mesurée à une distance de 10 cm de la caisse de résonance, à différentes fréquences présentées par un signal impulsionnel appliqué aux deux transistors T_{11} et T_{12} . Les résultats obtenus sont consignés à la fig. 4 sur laquelle on a porté en abscisse la fréquence «f» du signal impulsionnel de commande, et en ordonnée le niveau de pression sonore P mesuré. A la fig. 4, la courbe A représente la caractéristique obtenue avec le circuit d'entraînement selon l'invention tandis que la courbe B représente la caractéristique obtenue avec un circuit conforme à l'art antérieur. Il apparaît clairement sur cette fig. 4 que le niveau de pression sonore que l'on peut atteindre avec l'objet de la présente invention est nettement plus élevé que celui qui était atteint par l'art antérieur, dans des conditions par ailleurs égales.

Dans la forme d'exécution de l'invention que l'on a décrite, un transistor était utilisé en tant que moyen commutateur «en» - «hors», mais cela n'est pas une nécessité et d'autres moyens commutateurs peuvent être également utilisés.

Comme cela ressort de ce qui vient d'être décrit en détail, le fait que, conformément à l'invention, une bobine et une diode soient connectées en série à la sortie d'un circuit de commande, et que le vibreur piézo-électrique soit connecté en parallèle sur ce branchement série, assure l'excitation du vibreur piézo-électrique avec une force d'entraînement considérable, ce par quoi un niveau élevé de pression sonore est atteint.

D'autre part, le nombre de spires de la bobine peut être faible comparé à ce que l'on devait prévoir dans l'art antérieur, et, en conséquence, le circuit selon l'invention se prête particulièrement à une utilisation dans un dispositif de très petites dimensions, tel que le générateur de son d'une montre, typiquement une montre-bracelet électronique, à dispositif d'alarme.

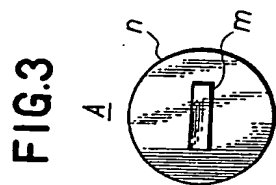
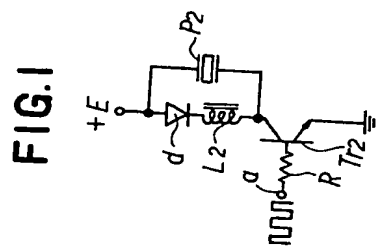


FIG.2

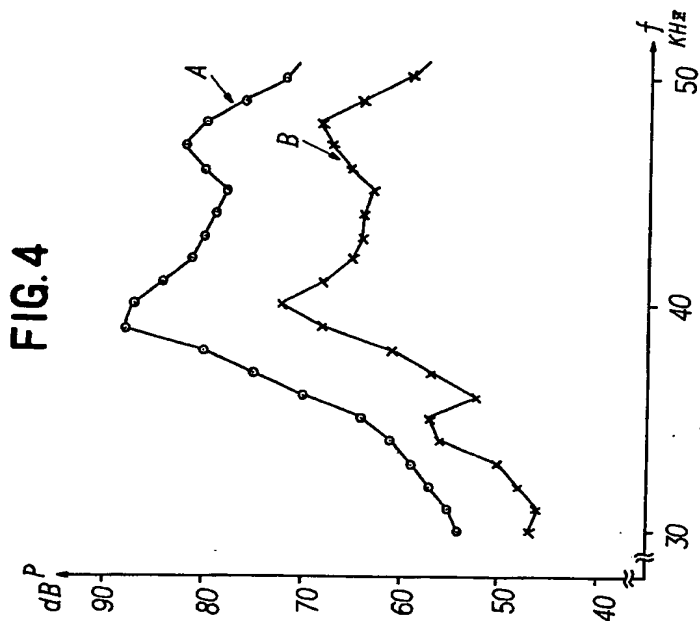
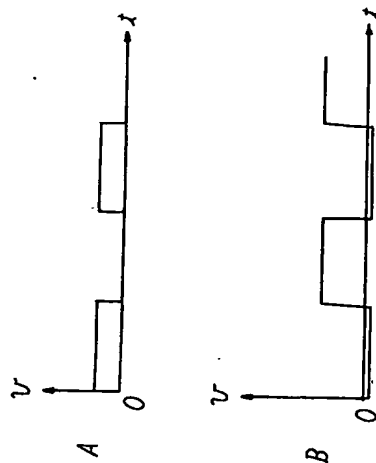


FIG.5

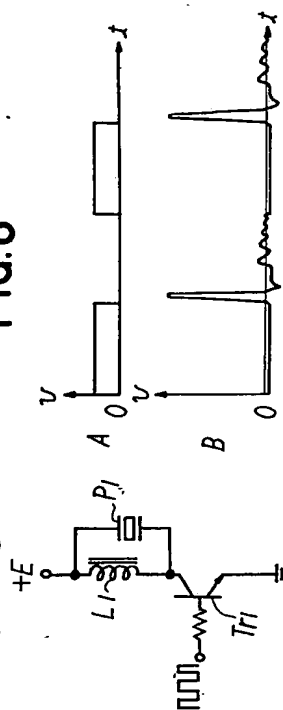


FIG.6

